

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

NEXT

1 / 2

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

11-264054

(43)Date of publication of application : 28.09.1999

(51)Int.Cl.

C22C 38/00

C22C 38/12

(21)Application number : 11-025527

(71)Applicant : IMPHY USINE PRECISION

(22)Date of filing : 02.02.1999

(72)Inventor : DAVIDSON JAMES

(30)Priority

Priority number : 98 9801241

Priority date : 04.02.1998

Priority country : FR

(54) MARAGING STEEL FREE FROM COBALT AND TITANIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a maraging steel contg. no cobalt and titanium and suitable for producing watch parts and bands.

SOLUTION: This steel contains, by weight, 14 to 23% Ni, 4 to 13% Mo, 1 to 3.5% Al, 0.01% C, and the balance iron with impurities caused by refining, and satisfies the inequality of $23 \text{ Ni} + \text{Mo} \geq 27\%$ and $\text{Ni} + 2.5 \times \text{Mo} + 2.3 \times \text{Al} \geq 38\%$. It is preferable that the yield stress Re in an aging state after hot baking to 800° C or after cold working is regulated to 1900 MPa, the elongation percentage is regulated to 4%, and the cold working ratio is regulated to 0%-30%.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-264054

(43)公開日 平成11年(1999) 9月28日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

C 2 2 C 38/00

3 0 2

C 2 2 C 38/00

3 0 2 N

38/12

38/12

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平11-25527

(22)出願日 平成11年(1999) 2月2日

(31)優先権主張番号 9 8.0.1.2.4.1

(32)優先日 1998年 2月4日

(33)優先権主張国 フランス (F R)

(71)出願人 595176320

イムフィ ユージヌ・プレジジョン (ソシ
エテ・アノニム)

フランス国 92800 ビュトー ラ デフ

アンス 7 クール・バルミー 11/13 イ
ムーブル “ラ パシフィック”

(72)発明者 ジャム・ダヴィドソン

フランス国 58640 ヴァレンヌーヴォゼ

ル・レガドル・シュミネ (番地なし)

(74)代理人 弁理士 越場 隆

(54)【発明の名称】 コバルトおよびチタンを含まないマレージング鋼

(57)【要約】

【課題】 コバルトおよびチタンを含まないマレージ
ング鋼。時計部品およびバンドの製造に適している。

【解決方法】 下記化学組成 (重量%) : $1.4\% \leq N i$
 $\leq 2.3\%$ 、 $4\% \leq M o \leq 1.3\%$ 、 $1\% \leq A l \leq 3.5$
 $\%$ 、 $C \leq 0.01\%$ 、(残部は鉄と製錬に起因する不純
物)を有し、さらに下記関係式： $2.3 \leq N i + M o \leq 2$
 7% および $N i + 2.5 \times M o + 2.3 \times A l \geq 3.8\%$
を満足する。

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下記化学組成（重量％）：

$$14\% \leq \text{Ni} \leq 23\%$$

$$4\% \leq \text{Mo} \leq 13\%$$

$$1\% \leq \text{Al} \leq 3.5\%$$

$$\text{C} \leq 0.01\%$$

（残部は鉄と製錬に起因する不純物）を有し、さらに下記関係式：

$$23 \leq \text{Ni} + \text{Mo} \leq 27\%$$

$$\text{Ni} + 2.5 \times \text{Mo} + 2.3 \times \text{Al} \geq 38\%$$

を満足することを特徴とするコバルトを含まないマレージング鋼。

【請求項 2】 $5\% \leq \text{Mo} \leq 8\%$ である請求項 1 に記載のコバルトを含まないマレージング鋼。

【請求項 3】 $\text{Ni} \geq 16\%$ である請求項 1 または 2 に記載のコバルトを含まないマレージング鋼。

【請求項 4】 $2.4 \leq \text{Ni} + \text{Mo} \leq 2.6\%$ である請求項 1-3 のいずれか一項に記載のコバルトを含まないマレージング鋼。

【請求項 5】 800°C 以上に熔融焼成後または冷間加工後のエージング状態での降伏応力 R_e が 1900MPa 以上で、伸び率が 4% 以上で、冷間加工率が $0\% - 30\%$ である請求項 1-4 のいずれか一項に記載のコバルトを含まないマレージング鋼。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は高い降伏応力（elasticity）と良好な疲労強度とを有するコバルトおよびチタンを含まないマレージング鋼に関するものである。

【0002】

【従来の技術】マレージング鋼は自硬鋼で、軟かいマルテンサイト組織を空冷することで得られ、エージング熱処理によって大きく硬化させて金属間析出物を生成させることができる。この鋼は基本的に空冷によってマルテンサイト組織が得られるようにするために $10 - 30\%$ のニッケルを含み、軟かいマルテンサイトをj得るために炭素含有率は低く、金属間析出物生成による硬化を可能にするための追加元素を含んでいる。析出硬化を得るためのこの追加元素はチタン、アルミニウムおよびモリブデンであり、この効果はコバルトの存在によって大幅に強められる。また、炭素を固定し、エージングしていないマルテンサイト組織を軟化させるためにニオブを添加することもできる。

【0003】この鋼の最大の課題は降伏応力が極めて高く、しかも延性が良好な鋼を得ることにある。当初はコバルトとモリブデンとを同時に添加することによって良好な延性を得ていたが、コバルトは高価な合金元素で、供給に不安定性がある。コバルトのこの制約を解消するためにコバルトを含まないマレージング鋼が開発された。このマレージング鋼は $17 - 26\%$ のニッケル、

2

$0.2\% - 4\%$ のモリブデン、 $1 - 2.5\%$ のチタン、 1% 以下のアルミニウム、必要に応じてさらにニオブを含み、残部は鉄と製錬に起因する不純物である。この鋼は英国特許第 1,355,475 号および米国特許第 4,443,254 号に記載されており、高温で均質化し、次いで冷却し、エージングさせて得られ、高い引張強度（約 1800MPa ）と十分な延性とを有している。しかし、用途によっては 1900MPa 以上の降伏応力と、 4% 以上の破断伸び率と、良好な疲労強度とが望まれる。この観点からはチタンを含まない鋼が望ましい。すなわち、この鋼は製錬に起因する少量の窒素を常に含むが、この窒素がチタンと一緒にたって疲労強度を低下させる不都合な窒化物を形成する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は上記特性を有するマレージング鋼を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の対象は、下記化学組成（重量％）

$$14\% \leq \text{Ni} \leq 23\%$$

$$4\% \leq \text{Mo} \leq 13\%$$

$$1\% \leq \text{Al} \leq 3.5\%$$

$$\text{C} \leq 0.01\%$$

（残部は鉄と製錬に起因する不純物）を有し、さらに下記関係式：

$$23 \leq \text{Ni} + \text{Mo} \leq 27\%$$

$$\text{Ni} + 2.5 \times \text{Mo} + 2.3 \times \text{Al} \geq 38\%$$

を満足するコバルトを含まないマレージング鋼（すなわち、意識的にコバルトを添加しないということの意味し、少量、一般には 0.2% 以下は存在していてもよい）にある。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明鋼は、 800°C 以上に熔融焼成後のエージング状態または冷間加工後のエージング状態での降伏応力 R_e は 2000MPa 以上、伸び率は 4% 以上であり、冷間加工率は $0\% - 30\%$ である。このマレージング鋼は $14\% - 23\%$ 、好ましくは 16% 以上のニッケルと、 $4\% - 13\%$ 、好ましくは $5\% - 8\%$ のモリブデンとを含有する。好ましい範囲でより経済的な条件下で所望の機械特性を得ることができる。すなわち、モリブデンの価格はニッケルの $2 - 4$ 倍であるのでモリブデンよりニッケルを用いるのが好ましい。さらに、モリブデンの硬化効果を十分に得るためにニッケルとモリブデンとの合計含有率は $23\% - 27\%$ 、好ましくは $24\% - 26\%$ にして、マルテンサイト変態開始温度を高くもなく低くもない温度にしなければならない。また、熱間圧延時に欠陥が生じる危険を減らしながら析出硬化効果を得るために、このマレージング鋼は $1\% - 3.5\%$ のアルミニウムを含有する。耐疲労性に不都合な窒化物の生成を防ぐためにチタンは含有しない（すな

わち、0.01%以下)。所望の降伏応力を得るためにはNi、MoおよびAlの含有率は $Ni + 2.5 \times Mo + 2.3 \times Al \geq 38\%$ となるようにしなければならない。エージング前に十分軟化したマルテンサイトをを得るために、炭素含有率は最大0.01%に制限する。化学組成の残部は鉄と製錬に起因する不純物である。

【0007】本発明鋼は従来の方法で製錬、鋳造および熱間圧延される。また、冷間圧延も可能で、例えば厚さ1.5mm以下のストリップにすることができる。冷間圧延の場合は、出発材料の厚さおよび最終製品の所望厚さに応じて800℃以上の温度で焼成し、複数の段階に分けて冷間圧延する。特に、最後の冷間圧延段階の冷間加工率は0-30%にすることができる。いずれの場合でも、450-540℃のエージング処理後に機械的特性が得られる。このエージング処理は800℃以上で溶*

* 融焼成した直後または最後の冷間圧延段階直後に行うことができる。得られる降伏応力Reは1900MPa以上、破断伸び率A%は4%以上である。以下、実施例を用いて本発明をより詳細に説明する。

【0008】

【実施例】本発明の実施例1から5を鋳造した。鋳造では鋳造品を1020℃に走行焼成し、最後の冷間圧延段階の冷間加工率を変えて冷間圧延ストリップを製造した。各ストリップを510℃で4時間エージングして硬化させ、次いで、引張試験で機械的特性を測定した。また、走行焼成直後の鋳造品（すなわち最後の冷間圧延を行わないもの）をエージングし、ストリップにした。結果は以下の表にまとめて示す。

【0009】

【表1】

サンプル	Ni	Mo	Al	C	Fe
1	15	9.91	2.18	0.0021	残余
2	17.99	6.75	2.98	0.0015	残余
3	17.02	7.86	1.39	0.002	残余
4	18.28	6.69	2.00	0.0071	残余
5	19.55	5.46	2.21	0.0047	残余

【0010】

※ ※ 【表2】

サンプル1

冷間加工率 %	冷間加工 なし	4.5 %	22.2 %	47 %
Re (MPa)	2237	2320.8	2392	2479
A %	5.82	4.13 %	5.53 %	3.62 %

サンプル2:

冷間加工率 %	冷間加工 なし	2.9 %	26.3 %	48 %
Re (MPa)	2123.2	2140.1 %	2216.8	2327.8
A %	8.03 %	5.9 %	6.79 %	2.79 %

サンプル3

冷間加工率 %	冷間加工 なし	8.0 %	24.7 %	50.4 %
Re (MPa)	1971	2019 %	2068	2129
A %	8.11 %	8.21 %	8.49 %	7.59 %

【0011】

【表3】

5
サンプル 4

6

冷間加工率 %	冷間加工 なし	11,1 %	28,7 %	51,57 %
Re (MPa)	1938	2038 %	2102	2185
A %	8,73 %	7,90 %	8,19 %	7,45 %

サンプル 5

冷間加工率 %	冷間加工 なし	12 %	27,8 %	52,2 %
Re (MPa)	1905	1986 %	2021	2117
A %	8,77 %	8,12 %	7,89 %	7,37 %

【0012】上記の結果から、溶融焼成後または0-3 合でも伸び率は4%以上もままである場合もある。いず
0%の冷間加工後にエージング処理を行った場合、降伏 れにせよ、加工率は8%以上では降伏応力Reは200
応力Reが1900MPa以上で且つ伸び率が4%以上 0MPa以上である。このマレージング鋼は時計部品お
である鋼を得ることができる。加工率は50%以上の場 よびバンドの製造に適している。

1905	1986	2021	2117
8.77	8.12	7.89	7.37